

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-023133

(43)Date of publication of application : 25.01.1989

---

(51)Int.Cl.

G01L 3/10

---

(21)Application number : 62-179327

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 17.07.1987

(72)Inventor : HIRAGUSHI SHUZO

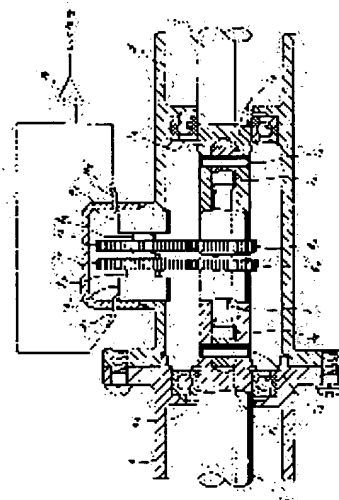
---

## (54) TORQUE SENSOR

### (57)Abstract:

PURPOSE: To perform accurate torque detection by mounting potentiometers on the transmission shafts of an input and an output shafts and sending and receiving a detection current through only a lead-out wire.

CONSTITUTION: The potentiometers 9a and 9b are fitted on the supporting shafts 8a and 8b coupled with the input shaft 1 and output shaft 2 at the same speed reduction rate, and torque applied to the input shaft 1 is detected from the difference in detected value between meters 9a and 9b. Therefore, the detection current need not be sent and received through a slip ring and a brush unlike a potentiometer consisting of a low resistor and a slider fitted on the input shaft and output shaft, so the detection current can accurately be detected without being affected by sliding and wear.



REST AVAILABLE COPY

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-23133

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 01 L 3/10

識別記号

庁内整理番号

Z-7409-2F

⑭ 公開

昭和64年(1989)1月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 トルクセンサ

⑯ 特 願 昭62-179327

⑰ 出 願 昭62(1987)7月17日

⑱ 発 明 者 平 櫛 周 三

大阪府大阪市南区鰻谷西之町2番地 光洋精工株式会社内

⑲ 出 願 人 光洋精工株式会社

大阪府大阪市南区鰻谷西之町2番地

⑳ 代 理 人 弁理士 河野 登夫

明 細 書

1. 発明の名称 トルクセンサ

2. 特許請求の範囲

1. トーションバーを介して連結された入力軸及び出力軸の前記入力軸に加えられたトルクを前記トーションバーの捩じれに伴う両軸間の相対変位として検出するトルクセンサにおいて、

前記入力軸及び出力軸に各別に同一の減速比で連動連結された2つの軸に設けられ、これらの軸の回転変位を夫々に検出するポテンシオメータと、

各ポテンシオメータの夫々の検出値により前記相対変位を検出する手段と

を具備することを特徴とするトルクセンサ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はトルクセンサに関し、特に自動車のパワーステアリング装置に適用するのに好適なトルクセンサに関する。

(従来技術)

パワーステアリング装置として自動車の操舵に必要な操作力を電動力により補助するものがある。これは操舵輪に加えられたトルクを検出し、この検出トルクに応じて、舵取機構に設けた電動機を動作させる構成となっている。

ところで、前記トルクの検出手段としては、実開昭61-50238号に開示されているように、前記軸を操舵輪に連なる入力軸と、舵取機構に連なる出力軸とに分割すると共に、両軸間にトーションバーを介装し、操舵輪にトルクが加えられた場合に、これによりトーションバーが捩じれ、入力軸と出力軸とが円周方向に相対変位するように構成して、この変位を、前記両軸の一方に設けた抵抗体と他方に設けた摺動子とからなるポテンシオメータの出力電位として検出するトルクセンサが知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

このように構成されたトルクセンサにおいては、ポテンシオメータの抵抗体が入力軸(又は出力

軸)に、摺動子が出力軸(又は入力軸)に夫々取付けられているため、両軸の回転に伴って抵抗体及び摺動子も回転される。

このため、抵抗体及び摺動子への検出電流の供給及び取出しは、軸に周設されたスリップリングとこれに接触するように外部に取付けられたブラシとを介して行われるのでスリップリングとブラシとの接触抵抗が振動又は長期使用による摩耗等によって変化する度があり、トルクが正確に得られず、舵取機構の動作に支障を来すという問題が生じる。

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、入力軸及び出力軸に夫々伝動軸を設け、この各伝動軸に各々ポテンシオメータを装着し、検出電流をこれらの引出しリード線だけで送受することによりスリップリング及びブラシを省略してトーションバーの振じれを振動及び摩耗に左右されずに正確に検出可能なトルクセンサの提供を目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明に係るトルクセンサは、トーションバーを介して連結された入力軸及び出力軸の前記入力軸に加えられたトルクを前記トーションバーの振じれに伴う両軸間の相対変位として検出するトルクセンサにおいて、前記入力軸及び出力軸に各別に同一の減速比で連動連結された2つの軸に設けられ、これらの軸の回転変位を夫々に検出するポテンシオメータと、各ポテンシオメータの夫々の検出値により前記相対変位を検出する手段とを具備することを特徴とする。

(作用)

入力軸及び出力軸に各別に同一の減速比で連動連結された2つの軸に各々設けられたポテンシオメータは入力軸にトルクが加えられた場合の入力軸の回転変位とトーションバーを介して連結された出力軸の回転変位とを夫々検出する。出力軸の回転変位はトーションバーが振じれることによって入力軸の回転変位よりも少なく、これらの各検出値によって両軸間の相対変位が入力軸に加えられたトルクとして検出され、その際、各ポテンシ

3

オメータの検出電流の送受はこれらに設けられた引出しリード線だけで行われる。

(実施例)

以下本発明をその実施例を示す図面に基づいて詳述する。第1図は本発明に係るトルクセンサの構造を示す断面図である。

図において、1は入力軸であり、図の右側の上端部にこれと同軸的に図示しない操舵輪が連結されており、該操舵輪の回転に応動して回転するようになっている。また2は出力軸であり、図の左側の下端部にこれと同軸的に図示しない舵取機構中のピニオンが連結されており、該ピニオンを介して舵取機構の動作に応じて回転するようになっている。入力軸1はこれの下端部近傍を車体の一部に固定された筒状の入力軸ケース3の内部に軸受3aにて、また出力軸2はこれの上端部近傍を前記入力軸ケース3に相互の軸心を一致させて連設した筒状の出力軸ケース4の内部に軸受4aにて夫々支承させてあり、入力軸1及び出力軸2は入力軸1の下端部及び出力軸2の上端部を微小間隙を

4

隔てて同軸上に対向保持されている。

入力軸1下端部及び出力軸2上端部の各軸心位置には基部挿通孔1a及び2aが夫々各端面から各軸受の支承位置の手前の深さまで形成されている。

図中5は、細径の様な円形断面を有するトーションバーであり、その両端部には、やや大径に加工されてなる基部5a, 5aが夫々形成してある。そして基部5a, 5aを前記基部挿通孔1a, 2aに夫々挿通せしめ、該基部5a, 5aの中途部を、これらを半径方向に貫通するノックピン1b, 2bにて入力軸1、出力軸2に夫々係止することにより、前記トーションバー5は、入力軸1と出力軸2との間にこれらと同軸的に介装されることによって入力軸1と出力軸2とが連結されている。

入力軸1下端部及び出力軸2上端部には各々同径、同歯数のギヤ6a及び6bが嵌着されており、各ギヤ6a及び6bにはこれらより大径で相互の軸心を一致させた、同じく同径、同歯数のギヤ7a及び7bが各々啮合されている。ギヤ7a及び7bは操舵輪の左右方向の回転に伴う入力軸1及び出力軸2の回

5

6

転、即ちギヤ6a及び6bの左右方向への回転が夫々360°以内、つまり左右方向へ夫々1回転変位以内になるように減速比が設定されている。

ギヤ7aの枢支軸8aはギヤ7bの枢支軸8bより外径が一回り小径であり、枢支軸8aのギヤ7b側の端部は枢支軸8bのギヤ7a側の端部の軸心位置にすべり軸受状に形成された枢支軸8aの外径と略等しい孔径を有する孔内に嵌挿され支承されている。

枢支軸8a及び8bの夫々他端部側には各々これらを圍繞するようにポテンシオメータ9a及び9bがこれらの各軸心を枢支軸8a及び8bの各軸心に夫々一致させて装着されており、ポテンシオメータ9a及び9bの各ケーシング部は夫々前記入力軸ケース3の側部に固定され、枢支軸8a及び8bを支持している。ポテンシオメータ9a及び9bは内部に夫々1組ずつ抵抗体及び撖動子（共に図示せず）を備え、これらの信号リード線10a及び10bを各ケーシング部の側部から入力軸ケース3の側部に設けられた孔を通して外部へ取出している。

信号リード線10a及び10bの各撖動子出力信号

は差動増幅器20に入力されており、差動増幅器20は各撖動子出力信号に基づいて枢支軸8a及び8bの、換言すれば入力軸1及び出力軸2の相対変位を検出し、これをトルク信号として検出するために設けてある。

さて以上の如く構成された本発明に係るトルクセンサの動作について説明する。

運転者が操舵輪を右又は左に回動操作すると、該操舵輪に連結された入力軸1は同方向に回動する一方、出力軸2の下端部は舵取機構中のビニオンに連結してあり、その回動は舵取機構により拘束された状態にある。従って、操舵輪に加えられた操作力は、入力軸1と出力軸2との間に介装した前記トーションバー5に作用し、該トーションバー5には、操舵輪に加えられたトルクに対応する捩じれが生じて、入力軸1と出力軸2とが、トーションバー5に生じる捩じれ角に対応して円周方向に相対的に変位する。これはギヤ6a,7a及び6b,7bを介して枢支軸8a及び8bに伝達され、これによりポテンシオメータ9a及び9bが各枢支軸8a及

7

び8bの回動位置に応じた電位を夫々出力する。

ポテンシオメータ9a及び9bはトーションバー5に捩じれが生じずに入力軸1及び出力軸2の回動量が等しい場合には、同一の電位を出力するように予め初期調整されているため、入力軸1と出力軸2との間の相対変位に応じてポテンシオメータ9a及び9bの出力電位に差が生じ、これが差動増幅器20によってトルク信号として検出されるので操舵輪の回動操作量に応じた電位を出力するポテンシオメータ9aの出力電位にポテンシオメータ9bの出力電位を一致させるように、即ちトーションバー5の捩じれを解消する方向に出力軸2を回転させるべく、出力軸2の下端部が連結された舵取機構の電動機を用いてなる駆動手段を動作させることによって所要の方向への操舵が行われる。

第2図は本発明装置の第2の実施例を示す要部断面図であり、入力軸1及び出力軸2の回転を各ポテンシオメータ9a,9bが装着された枢支軸8a,8bに伝達する手段を1組の平歯車に代えて遊星ローラ（又は歯車）減速装置を用いている。図にお

8

いて11a及び11bが遊星ローラであり、複数の遊星ローラ11a及び11bはサンローラたる入力軸1及び出力軸2と外周部が入力軸ケース3内部に固定されたリングローラ12a及び12bとの間を軸13a及び13bを中心に夫々撖動状態で自転しつつ入力軸1及び出力軸2を中心に公転する。この公転は軸13a及び13bを介して、入力軸1及び出力軸2を夫々軸心を一致させて回動可能に外嵌させた遊星キャリアたるギヤ14a及び14bへ伝動され、ギヤ14a及び14bが夫々噛合されたギヤ15a及び15bを介してこれらが夫々嵌着された前記枢支軸8a及び8bに夫々伝動される。

上述の如く構成することにより入力軸1及び出力軸2の回転は大幅に減速されて枢支軸8a及び8bに伝達される。

なお、これらに代えて複数回転検出可能なポテンシオメータを用いてもよく、また本実施例においては2つのポテンシオメータはトーションバーに捩じれが生じない場合には同一の電位を出力するように初期設定してあるが、これを一定の差の

電位を出力する構成としても良い。

加えて本実施例においては自動車のパワーステアリング装置に適用する場合について述べたが、本発明に係るトルクセンサは広く一般に使用できることは言うまでもない。

(効果)

以上の如く本発明に係るトルクセンサにおいては入力軸及び出力軸に夫々同一の減速比で連動連結された軸に各々ポテンシオメータを取付けることにより入力軸に加えられたトルクを各ポテンシオメータの検出値の差によって検出するため、従来の如く入力軸及び出力軸に個別に取付けられた抵抗体及び摺動子からなるポテンシオメータのように検出電流の送受をスリップリング及びブラシを介して行う必要がないので検出電流は振動及び摩擦に影響されず正確に検出され、装置の信頼性が向上する。

更にポテンシオメータを入力軸及び出力軸に各別に設けることにより各ポテンシオメータの検出値を他の制御に利用できる。例えば操舵輪に連結

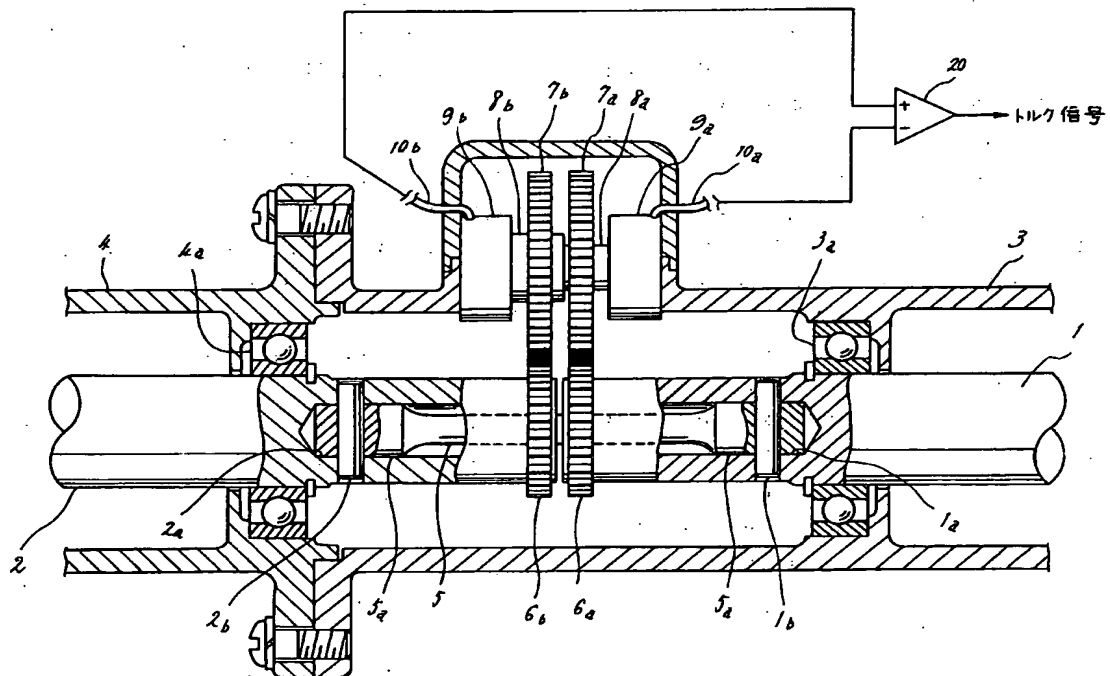
された入力軸の検出値を用いて、これが比較的小さい値の場合には車は高速で走行されていると仮定し、舵取機構の駆動量を制限することによって高速走行時に軽い操舵力で急激に操舵角が変更される危険を防止することが可能である等、本発明は優れた効果奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

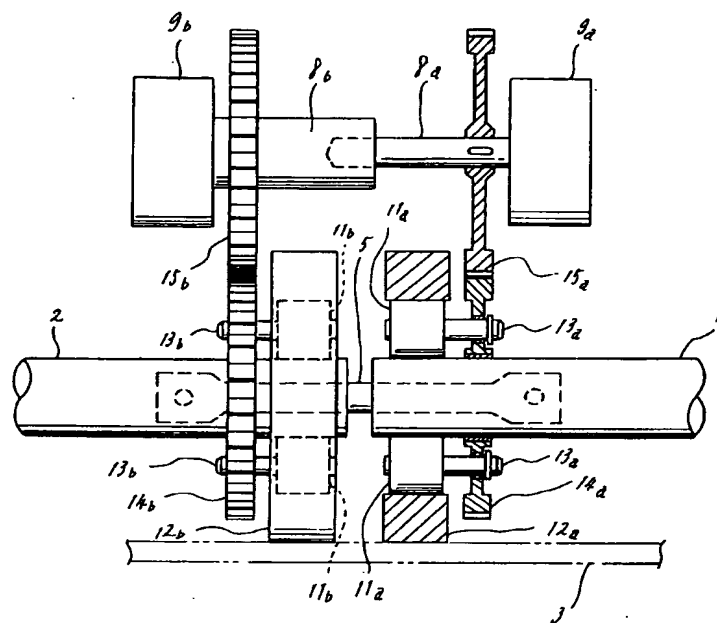
図面は本発明の実施例を示すものであり、第1図は本発明に係るトルクセンサの断面図、第2図は本発明に係るトルクセンサの他の実施例を示す断面図である。

1…入力軸 2…出力軸 5…トーションバー  
9a, 9b…ポテンシオメータ 11a, 11b…遊星ローラ

特許出願人 光洋精工株式会社  
代理人 弁理士 河野 登夫



第 1 図



第 2 図